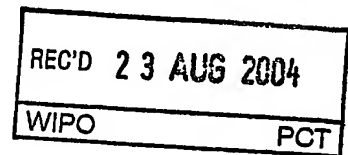


05 AUG. 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 015 408.2

**Anmeldetag:** 26. März 2004

**Anmelder/Inhaber:** Bayerische Motoren Werke Aktien-  
gesellschaft, 80809 München/DE

**Bezeichnung:** Sitzbelegungsdrucksensor

**IPC:** B 60 R, G 01 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Juli 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

## **Sitzbelegungsdrucksensor**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sitzbelegungssensor, insbesondere zur Verwendung bei der Sitzbelegungserkennung in einem Fahrzeug.

Sitzbelegungssensoren werden seit geraumer Zeit zur Airbagsteuerung in Fahrzeugen eingesetzt. Anhand dieser Sitzbelegungssensoren wird ein Belegungszustand eines Fahrzeugsitzes ermittelt und der oder die dem Sitz zugeordneten Airbags werden nur dann aktiviert, wenn der momentane Belegungszustand eine solche Auslösung erforderlich macht. Diese Sitzbelegungssensoren weisen im allgemeinen eine Vielzahl von Schaltelementen, z. B. Drucksensoren auf, die verteilt in der Sitzfläche des Fahrzeugsitzes angeordnet sind. Eine an den Sitzbelegungssensor angeschlossene Auswerteeinheit fragt den Schaltzustand der einzelnen Schaltelemente ab und ermittelt aus den jeweiligen Schaltzuständen einen Belegungszustand des Sitzes. Ist der Sitz durch eine Person belegt, werden mehrere der Schaltelemente aufgrund der durch eine Person auf den Sitz ausgeübten Gewichtskraft ausgelöst, ein Zustand der von der angeschlossenen Auswerteschaltung als Belegungszustand des Sitzes erkannt und an die Airbagsteuerung weitergegeben wird.

Mit dem beschriebenen Sitzbelegungssensor kann die Belegungssituation eines Sitzes für verschiedene Bereiche des Fahrzeugsitzes sehr genau ermittelt und anhand der Druckverteilung eine verhältnismässig genaue Klassifizierung der Sitzbelegung bestimmt werden. Eine solche genaue Klassifizierung ist für sicherheitsrelevante Anwendungen, wie sie die Steuerung des dem Fahrzeugsitz zugeordneten Airbags darstellt, notwendig, um eine unerwünschte Aktivierung des Sicherheitssystems zu vermeiden.

Allerdings ist die oben beschriebene Sitzbelegungserkennung verhältnismässig aufwendig, sowohl was die Verschaltung der einzelnen Schaltelemente als auch die Ausgestaltung der Auswerteschaltung angeht.

Für nicht-sicherheitskritische Anwendungen, bei denen eine genaue Klassifizierung der Sitzbelegung nicht notwendig ist, ist es wünschenswert, einen weniger aufwendigen Sitzbelegungssensor vorzusehen. Eine derartige Anwendung stellt beispielsweise ein Sicherheitsgurt-Warnsystem dar, das einen in dem Fahrzeugsitz einsitzenden Passagier zum Anlegen des Sicherheitsgurtes mahnt. Ein derartiges Warnsystem gibt beispielsweise ein akustisches oder optisches Signal aus, wenn der Fahrzeugsitz belegt ist, ohne dass das Gurtschloss des zugeordneten Sicherheitsgurtes eingeschnappt ist. Der Sitzbelegungssensor in einem derartigen System muss im wesentlichen eine Unterscheidung einer Sitzbelegung durch einen Passagier und eine Belegung durch einen Gegenstand, wie beispielsweise eine Handtasche, ermöglichen. Eine aufwendigere Klassifizierung der Sitzbelegung ist bei dieser Anwendung nicht notwendig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, einen besonders einfachen Sitzbelegungssensor vorzuschlagen, der sich für den Einsatz in nicht sicherheitskritischen Anwendungen eignet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch einen Sitzbelegungssensor nach Anspruch 1.

Der Sitzbelegungssensor umfasst mindestens zwei druckaktivierbare Schaltelemente, die in einem zumindest annähernd gleichen Abstand bezüglich einer in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Sitzflächenhalbierenden und in einem gewissen Abstand zueinander einer Fläche eines Sitzes derart zugeordnet werden können, dass ein erstes Schaltelement einem ersten Bereich des Sitzes zugeordnet ist und ein

zweites Schaltelement einem zweiten Bereich des Sitzes zugeordnet ist. Erfindungsgemäss sind das erste und das zweite Schaltelement derart miteinander verschaltet, dass eine logische UND-Verknüpfung realisiert ist.

In einer besonders einfachen Ausgestaltung der Erfindung sind das erste und das zweite Schaltelement beispielsweise in Serie geschaltet.

Die erfindungsgemässe Verschaltung der mindestens zwei Schaltelemente in einer UND-Verknüpfung bewirkt, dass ein Signal von den beiden Schaltelementen nur dann messbar ist, wenn beide Schaltelemente durch eine entsprechende Belegung des Sitzes ausgelöst sind.

Bei dem vorgeschlagenen Sitzbelegungssensor sind demnach mindestens zwei Schaltelemente, die beim Einbau des Sensors verschiedenen Bereichen des Fahrzeugsitzes zugeordnet sind, derart verschaltet, dass ein Belegungszustand des Sitzes nur dann als solcher erkannt wird, wenn beide Schaltelemente gleichzeitig durch eine Belegung ausgelöst sind. Hierdurch wird eine für das Gurtwarnsystem relevante Sitzbelegung erst dann als solche erkannt, wenn die Belegung des Fahrzeugsitzes sich über eine vorbestimmte Distanz erstreckt und wenn die Belegung zumindest annähernd symmetrisch bezüglich der Mittelebene des Sitzes erfolgt. Eine lokale Auslösung des Sitzbelegungssensors, wie sie beispielsweise durch die Präsenz eines Gegenstands wie beispielsweise durch eine auf dem Sitz abgelegte Handtasche erfolgt, wird nicht als Sitzbelegung erkannt und das Gurtwarnsystem spricht dementsprechend nicht an.

Die erfindungsgemässe Verschaltung von mindestens zwei beabstandeten Schaltelementen ermöglicht demnach eine besonders einfache Sitzbelegungserkennung, die ohne aufwendige Matrixverschaltung, und ohne aufwendige Auswerteschaltung in der Lage ist, zwischen einer lokalen und einer flächigen Belegung des Sitzes zu unterscheiden.

Es ist anzumerken, dass der Sitzbelegungssensor mehr als zwei Schaltelemente aufweisen kann. So können beispielsweise drei oder mehr Schaltelemente in einer logischen UND-Verknüpfung verschaltet sein. Alternativ können mehrere Gruppen von jeweils zwei oder mehr Schaltelementen in UND-Verknüpfung vorgesehen sein.

Die Schaltelemente können in einer besonders einfachen Ausgestaltung als Einfach-Schalter, z. B. als Membranschalter ausgestaltet sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst das erste und/oder das zweite Schaltelement jedoch einen Drucksensor. In dieser Ausgestaltung kann zusätzlich zur Erkennung einer Belegung auch eine Information über die Höhe der ausgeübten Druckkraft gewonnen werden, anhand derer eine genauere Klassifikation der ermittelten Sitzbelegung erfolgen kann.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfassen das erste und/oder zweite Schaltelement eine Mehrzahl von einzelnen Schaltzellen, die untereinander derart verschaltet sind, dass eine logische ODER-Verknüpfung realisiert ist. Die einzelnen Schaltzellen eines Schaltelements können beispielsweise parallel verschaltet sein. Die Verschaltung der einzelnen Schaltzellen in einer ODER-Verknüpfung bewirkt, dass das Schaltelement bereits ausgelöst ist, sobald eine einzelne Schaltzelle durch eine Druckkraft ausgelöst ist. Sind die einzelnen Schaltzellen in einem Cluster über eine bestimmte Zone des Fahrzeugsitzes verteilt angeordnet, so stellt diese Zone den aktiven Bereich der jeweiligen Schaltelemente dar. Eine Belegung an einem beliebigen Ort innerhalb dieser Zone wird demnach als eine Belegung des Schaltelementes erkannt.

Eine derartige Ausgestaltung der Schaltelemente mit mehreren individuellen Schaltzellen erlaubt es, den Bereich in dem eine Sitzbelegung erkannt werden kann, räumlich definiert auszudehnen. Es kann damit eine

Sitzbelegung anhand des von den Sitzbeinhöckern des Passagiers ausgeübten Druckes unabhängig von der tatsächlichen Grösse des Passagiers und dem individuellen Abstand der beiden Höcker erkannt werden.

In einer möglichen Ausgestaltung eines Sitzbelegungssensors sind die einzelnen Sensorzellen eines Schaltelementes beispielsweise in einer Reihe hintereinander angeordnet. Jedes der Schaltelemente weist demzufolge einen streifenförmigen aktiven Bereich auf. Die Schaltelemente können dann derart an oder in dem Fahrzeugsitz angeordnet werden, dass sich die streifenförmigen aktiven Bereiche in einem bestimmten seitlichen Abstand zueinander von einer Vorderkante des Sitzes zu einer Hinterkante erstrecken. Eine Sitzbelegung durch einen Passagier, d. h. eine Sitzbelegung mit einer ausreichenden seitlichen Ausdehnung, kann demnach unabhängig von der Einsitzposition des Passagiers in Längsrichtung des Sitzes wirksam erkannt werden.

Es ist anzumerken, dass die einzelnen Schaltzellen vorzugsweise jeweils einen Drucksensor umfassen, so dass eine Information über die Höhe der ausgeübten Druckkraft gewonnen werden kann, anhand derer eine genauere Klassifikation der ermittelten Sitzbelegung erfolgen kann.

Als Drucksensoren für die oben beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung eignen sich insbesondere Foliendrucksensoren, wobei je nach Anforderung Foliendrucksensoren unterschiedlicher Typen eingesetzt werden können. So können beispielsweise Foliendrucksensoren zum Einsatz kommen, die in dem sogenannten Durchgangsmodus (Through-Mode) arbeiten oder Foliendrucksensoren, die in dem sogenannten Kurzschlussmodus (Shunt-Mode) arbeiten.

Bei Foliendrucksensoren, die im Durchgangsmodus arbeiten, ist ein erstes Kontaktelement auf einer ersten Trägerfolie und ein zweites Kontaktelement auf einer zweiten Trägerfolie angeordnet, wobei die beiden Trägerfolien in einem gewissen Abstand derart zueinander angeordnet sind, dass sich die beiden Kontaktelemente gegenüberstehen. Zwischen den beiden Kontaktelementen ist eine Schicht aus einem Halbleitermaterial angeordnet, die beim Auslösen des Sensors gegen die beiden Kontaktelemente gepresst wird wobei der Widerstand zwischen den beiden Kontaktelementen je nach Anpressdruck variiert.

Foliendrucksensoren im Kurzschlussmodus weisen zwei Kontaktelemente auf, die auf einer ersten Trägerfolie in einem bestimmten Absatz zueinander angeordnet sind. Auf einer zweiten beabstandeten Trägerfolie ist eine Halbleiterschicht derart angebracht, dass sie den Bereich zwischen den beiden Kontaktelementen überdeckt und die beiden Kontaktelemente beim Zusammenpressen der Trägerfolien kontaktiert.

Im folgenden wird eine Ausgestaltung der Erfindung anhand der einzigen Figur beschrieben.

In der Figur ist in Blockschaltbild einer Ausgestaltung eines erfindungsgemässen Sitzbelegungssensors gezeigt.

In einer in der Draufsicht gezeigten Sitzfläche 1 eines Sitzes (nicht gezeigt) sind zwei Schaltelemente 2 und 3 angeordnet, die mehrere Sensorzellen 2' und 3' enthalten. Die Zellen 2' und 3' sind als variable Widerstände eingezeichnet. Es handelt sich dabei um Foliendrucksensoren, deren elektrischer Widerstand mit zunehmendem Druck auf die Zelle abnimmt.

Das Schaltelement 2 ist in Fahrtrichtung gesehen links und das Schaltelement 3 rechts von der ebenfalls in Fahrtrichtung verlaufenden

Mittellinie 4 des Sitzes angeordnet. Die Sensorzellen 2' und 3' sind jeweils in einer Parallelschaltung verschaltet, so dass für die Sensorzellen jedes Schaltelementes eine logische ODER-Verknüpfung realisiert ist. Die beiden Schaltelemente 2 und 3 ihrerseits sind zwischen zwei Anschlussleitern 5 und 6 in Serie geschaltet, so dass sich eine logische UND-Verknüpfung ergibt.

Bei Einsitzen einer Person wird mindestens jeweils eine der Sensorzellen gedrückt und ihr Widerstand auf einen Wert gleich der nahe Null reduziert. Diese Widerstandsänderung hat eine Reduktion des Gesamtwiderstands der aus den beiden Schaltelementen 2 und 3 bestehenden UND-Verknüpfung ebenfalls auf den Wert gleich oder nahe Null zur Folge.

Dieser Widerstandswert ist für eine sitzende Person typisch. Im Gegensatz dazu ist der Widerstandswert dann, wenn ein Gegenstand aufliegt, in der Regel deutlich grösser als Null, da die Gewichtsbelastung entweder nicht symmetrisch und/oder nicht so gross ist wie bei einer Person.

Dadurch ist es möglich, mit hinreichender Genauigkeit für nicht-sicherheitskritische Anwendungen eine auf dem Sitz sitzende Person mit hinreichender Genauigkeit zu erkennen.



## Patentansprüche

1. Sitzbelegungssensor mit mindestens zwei druckaktivierten Schaltelementen, die in einem gewissen Abstand zueinander einer Fläche eines Sitzes derart zugeordnet werden können, dass ein erstes Schaltelement einem ersten Bereich des Sitzes zugeordnet ist und ein zweites Schaltelement einem zweiten Bereich des Sitzes zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Schaltelement (2, 3) in einem vorgegebenen Abstand von einer in Fahrtrichtung verlaufenden Mittellinie (4) des Sitzes angeordnet und derart miteinander verschaltet sind, dass eine logische UND-Verknüpfung realisiert ist.
2. Sitzbelegungssensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Schaltelement (2, 3) in Serie geschaltet sind.
3. Sitzbelegungssensor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite Schaltelement (2, 3) eine Mehrzahl von einzelnen Schaltzellen (2', 3') umfasst, die untereinander im Sinne einer logischen ODER-Verknüpfung verschaltet sind.
4. Sitzbelegungssensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Schaltzellen (2'; 3') eines Schaltelements parallel verschaltet sind.
5. Sitzbelegungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltzelle einen Drucksensor umfasst.

6. Sitzbelegungssensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor ein Foliendrucksensor ist.

## **Zusammenfassung**

Bei einem Sitzbelegungssensor mit mindestens zwei druckaktivierten Schaltelementen, die in einem gewissen Abstand zueinander einer Fläche eines Sitzes derart zugeordnet werden können, dass ein erstes Schaltelement einem ersten Bereich des Sitzes zugeordnet ist und ein zweites Schaltelement einem zweiten Bereich des Sitzes zugeordnet ist, wird das erste und das zweite Schaltelement in einem vorgegebenen Abstand von einer in Fahrtrichtung verlaufenden Mittellinie des Sitzes angeordnet. Beide Schaltelemente sind derart miteinander verschaltet, dass eine logische UND-Verknüpfung realisiert ist.

